

AF Method of controlling motor vehicle braking system

USPS EXPRESS MAIL
EV 511 024 491 US
MAY 09 2005

Patent number: DE19621628
Publication date: 1997-12-04
Inventor: ZECHMANN JUERGEN (DE); IRION ALBRECHT (DE)
Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)
Classification:
- International: B60T7/02; B60T8/32; B60T8/60
- european: B60T7/12B; B60T8/00B12
Application number: DE19961021628 19960530
Priority number(s): DE19961021628 19960530

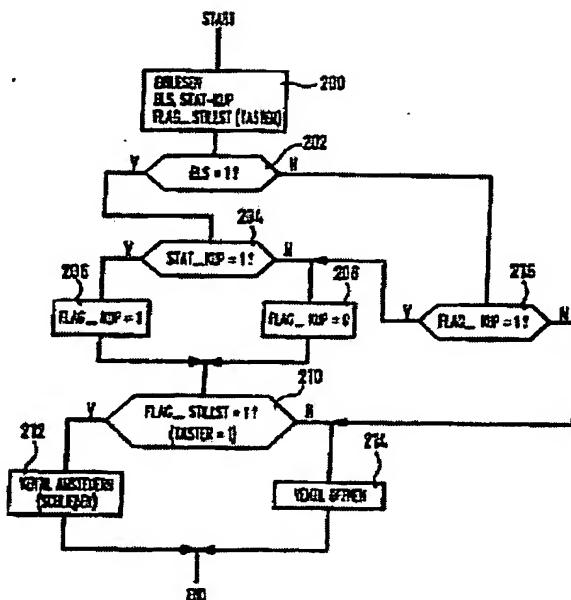
Also published as:
US6009984 (A1)
JP10044950 (A)
FR2749249 (A1)

AA

Report a data error here

Abstract of DE19621628

The method involves holding a braking force on at least one wheel of the vehicle in at least one operating state with the brake pedal actuated, irrespective of the degree of pedal depression. If the brake pedal is released the braking force on this wheel at least is increased. The relevant operating state is in effect when the vehicle is at rest and/or when the driver provides a corresp. switch signal.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

USPS EXPRESS MAIL
EV 511 024 491 US
MAY 09 2005

4375

AF



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 196 21 628 A 1

⑯ Int. Cl. 6:
B 60 T 7/02
B 60 T 8/32
B 60 T 8/60

erw. ab 27.12.

DE 196 21 628 A 1

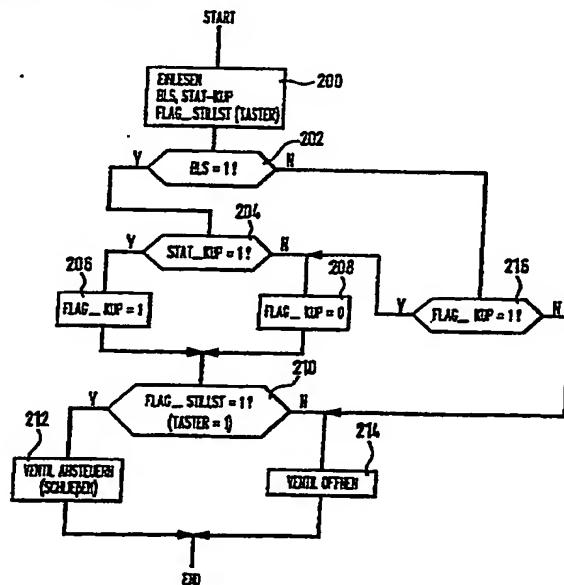
⑯ Aktenzeichen: 196 21 628.1
⑯ Anmeldetag: 30. 5. 96
⑯ Offenlegungstag: 4. 12. 97

⑯ Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑯ Erfinder:
Zechmann, Juergen, 74081 Heilbronn, DE; Irion, Albrecht, 70563 Stuttgart, DE

⑯ Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung der Bremsanlage eines Fahrzeugs

⑯ Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung der Bremsanlage eines Fahrzeugs vorgeschlagen, wobei bei betätigtem Bremspedal in wenigstens einem Betriebszustand des Fahrzeugs eine sogenannte Hillholder-Funktion eingeleitet wird. Dabei wird Bremskraft an wenigstens einer Radbremse gehalten unabhängig vom Ausmaß der Pedalbetätigung. Diese Bremskraft wird mit Lösen des Bremspedals wieder abgebaut.



DE 196 21 628 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung der Bremsanlage eines Fahrzeugs gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

In der EP 375 708 B1 (US-Patent 5 129 496) wird die Realisierung einer automatischen Feststellbremse durch geeignete Steuerung der Bremsanlage beschrieben. Dazu wird bei Betätigen des Bremspedals und bei Unterschreiten eines sehr kleinen Geschwindigkeitswertes durch das Fahrzeug durch Schalten eines Ventils der Bremsdruck in den Radbremsen eingesperrt, d. h. konstant gehalten, ggf. zusätzlich durch Betätigen druckerzeugender Mittel (Pumpe) Druck aufgebaut. Der eingesperrte Bremsdruck wird erst dann wieder abgebaut, wenn der Fahrer anfährt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine automatische Feststellbremfunktion (Hillholder-Funktion) zu schaffen, bei der sich das Fahrzeugverhalten gegenüber der dem Verhalten ohne automatische Feststellbremfunktion (Hillholder-Funktion) nicht ändert.

Dies wird durch die kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Patentansprüche erreicht.

Vorteile der Erfindung

Durch die erfindungsgemäße Lösung verhält sich das Fahrzeug auch bei Einsatz einer sogenannten Hillholder-Funktion in gewohnter Weise. Besonders vorteilhaft ist, daß durch entsprechende Ventilansteuerung der vom Fahrer vorgegebene Bremsdruck in der Bremsanlage eingeschlossen wird, wenn er das Bremspedal betätigt und ein entsprechendes Anforderungssignal (von einem vom Fahrer betätigbarer Taster oder von einer Fahrzeugstilstandserkennung) vorliegt.

Vorteilhaft ist, daß während der Einsperrung des Drucks die Pedalkraft, die der Fahrer aufbringen muß, deutlich geringer ist. Bei Lösen des Bremspedals wird der Druck automatisch abgebaut. Daher wird das gewohnte Fahrzeugverhalten sichergestellt. Bei Lösen des Bremspedals kann das Fahrzeug rollen, so daß Maßnahmen, die erkennen ob der Fahrer seinen Platz verlassen will, nicht notwendig sind.

Besonders vorteilhaft ist, daß zusätzlich, wenn vor dem Bremselösen das Kupplungspedal getreten wird, die Haltefunktion durch das getretene Kupplungspedal übernommen wird, bis das Fahrzeug anfährt.

Die entsprechenden Vorteile ergeben sich im Zusammenhang mit elektromotorischer Bremse, wenn das aufgebrachte Bremsmoment bzw. die erzeugte Bremskraft in der beschriebenen Situation unabhängig vom Ausmaß der Pedalbetätigung konstant gehalten bzw. aufgebaut wird.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen bzw. aus den abhängigen Patentansprüchen.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Dabei zeigt Fig. 1 eine Steuereinrichtung für die Bremslage eines Fahrzeugs, während in Fig. 2 die erfindungsgemäße Lösung als Flußdiagramm dargestellt ist.

Das Flußdiagramm repräsentiert dabei ein in einem Mikrocomputer der Steuereinrichtung ablaufendes Rechenprogramm. Fig. 3 zeigt Zeitdiagramme, anhand derer die erfindungsgemäße Lösung verdeutlicht ist.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Fig. 1 zeigt eine Steuereinrichtung 10 zur Steuerung der Bremsanlage eines Fahrzeugs. Diese Steuereinrichtung 10 umfaßt eine Eingangsschaltung 12, wenigstens einen Mikrocomputer 14 und eine Ausgangsschaltung 16. Eingangsschaltung, Mikrocomputer und Ausgangsschaltung sind miteinander zum gegenseitigen Informations- und Datenaustausch mit einem Kommunikationssystem 18 verbunden. Der Eingangsschaltung 12 sind Eingangsleitungen von verschiedenen Meßeinrichtungen zugeführt, die in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel in einem Bussystem, z. B. CAN, vereinigt sind. Eine erste Eingangsleitung 20 führt von einem Bremspedalschalter 22 zur Steuereinheit 10 und übermittelt dieser ein Bremspedalschaltersignal BLS. Eingangsleitungen 24 bis 26 verbinden die Steuereinheit 10 mit Radgeschwindigkeitssensoren 28 bis 30, über die Signale bezüglich der Geschwindigkeiten der Räder des Fahrzeugs zugeführt werden. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist ferner eine Eingangsleitung 32 vorgesehen, die ein Signal von einem Kupplungsschalter 34, der den Betätigungsstand des Kupplungspedals des Fahrzeugs erfäßt, übermittelt. Ferner ist in einem vorzüglichen Ausführungsbeispiel eine weitere Eingangsleitung 36 vorgesehen, die von einem vom Fahrer betätigten Tastschalter 38 zur Steuereinheit 10 führt, über den der Fahrer die erfindungsgemäße Hillholder-Funktion aktivieren kann.

35 An der Ausgangsschaltung 16 der Steuereinheit 10 sind Ausgangsleitungen angebracht, die Stellelemente zur Steuerung der Radbremsen des Fahrzeugs ansteuern. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der Bremsanlage um eine hydraulische Bremsanlage, so daß die Ausgangsleitungen 40 auf Ventile 42 zur Steuerung des Bremsdrucks in den einzelnen Radbremsen führen, während über Ausgangsleitungen 44 gegebenenfalls druckerzeugende Mittel 46 (Pumpen) für die einzelnen Bremskreise angesteuert werden. Über die Ausgangsleitung 46 wird in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wenigstens ein Steuerventil 48 angesteuert, welches in wenigstens einer Radbremse den Bremsdruck bei Betätigen des Bremspedals im Sinne der beschriebenen Hillholder-Funktion konstant hält.

45 Im bevorzugten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei diesem wenigstens einen Steuerventil um das zur Durchführung der Antriebsschlupfregelung vorgesehene Umschaltventil, welches die Verbindung zwischen Hauptbremszylinder und Radbremsen unterbricht.

50 Neben der Anwendung der erfindungsgemäßen Lösung bei hydraulischen Bremsanlagen wird die erfindungsgemäße Lösung mit den entsprechenden Vorteilen auch bei pneumatischen Bremsanlagen oder elektrisch gesteuerten Bremsanlagen angewendet. Dabei wird die durch die Bremspedalbetätigung vom Fahrer vorgegebene, über konventionelle Druckleitungen oder auf elektrischem Wege aufgebrachte Bremskraft an einzelnen Radbremsen bei aktiver Hillholder-Funktion unter Schalten von Ventilen und ggf. Pumpen und/oder unter Konstanthalten von Ansteuersignalen oder Schalten von Ansteuersignalen auf bestimmte Werte gehalten oder vergrößert.

55 In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel führt die

Steuereinrichtung 10, dort der Mikrocomputer 14, unter Steuerung der Bremsanlage des Fahrzeugs wenigstens eine Antriebsschlupfregelung und ggf. zusätzlich eine Fahrdynamikregelung durch. Derartige Regelungen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Ferner ist als Zusatzfunktion eine sogenannte Hillholder-Funktion vorgesehen, die neben einer Feststellbremse auch als Berganfahrhilfe für Schaltgetriebefahrzeuge und Kriechunterdrückung für Automatikgetriebefahrzeuge angewendet wird. Prinzipiell wird bei einer solchen Hillholder-Funktion der vom Fahrer vorgegebene Bremsdruck auf ein Signal hin mit Hilfe von Ventilsteuerungen (insbesondere den ASR-Umschaltventilen) im Bremssystem eingeschlossen und unter bestimmten Bedingungen, wenigstens wenn der Fahrer weiterfahren will, wieder entspannt. Das Anforderungssignal für die Hillholder-Funktion kann beispielsweise von einem vom Fahrer betätigbaren Taster oder von einer automatischen Fahrzeugstillstandserkennung abgeleitet werden, wobei ein Beispiel für eine solche Fahrzeugstillstandserkennung aus dem eingangs genannten Stand der Technik bekannt ist. In dieser Zeit ist der Druck in den Radbremszylindern eingesperrt, so daß eine deutlich geringere Pedalkraft auftritt. Der Fahrer muß den Fuß nur auf dem Bremspedal liegenlassen. Erfahrungsgemäß ist vorgesehen, daß die Einsperrung des Bremsdrucks dann aufgegeben wird, wenn der Fahrer den Fuß vom Bremspedal nimmt. Das Fahrzeug verhält sich dann in gewohnter Weise und beginnt ggf. zu rollen. Weitere Sicherheitsvorkehrungen, wie beispielsweise eine Erkennung, ob der Fahrer bei aktiver Hillholder-Funktion seinen Platz verläßt, sind nicht zu treffen.

In einer vorteilhaften Ergänzung dieser Lösung wird die Hillholder-Funktion ferner zur Verbesserung des Anfahrvorgangs eingesetzt. Dazu wird die Haltefunktion des Drucks durch den Status des Kupplungspedals übernommen, wenn das Kupplungspedal vor dem Bremslösen zusätzlich zum Bremspedal getreten wird. Die Haltefunktion wird dann solange aufrechterhalten, bis der Fahrer die Bremse löst und anfährt.

Bei hydraulischen und pneumatischen Bremsanlagen wird die Einsperrung des Bremsdrucks in den Radbremszylinder durch Schalten wenigstens eines Steuerventils durchgeführt. Dabei wird in einem Ausführungsbeispiel der Bremsdruck an allen Radbremsen, in anderen Ausführungsbeispielen nur bei ausgewählten Radbremsen eingesperrt.

Fig. 2 zeigt die erfundungsgemäße Lösung am Beispiel eines Flußdiagramms, welches ein Programm des Mikrocomputers 14 repräsentiert.

Das in Fig. 2 dargestellte Programm wird zu vorgegebenen Zeitpunkten, beispielsweise alle 10 bis 100 Millisekunden eingeleitet. Im ersten Schritt 200 wird der Zustand BLS des Bremspedalschalters, ggf. der des Kupplungsschalters STAT KUPP, eine Marke der Stillstandserkennung FLAG STILLSTAND und/oder der Zustand eines Tastschalters (TASTER) eingelesen. Im daraufliegenden Schritt 202 wird überprüft, ob das Bremspedalschaltersignal BLS den Wert 1 aufweist. Dies bedeutet, daß das Bremspedal betätigt ist. Ist dies der Fall, wird im Schritt 204 überprüft ob gleichzeitig zur Betätigung des Bremspedals das Kupplungspedal betätigt ist (STAT KUPP = 1). Ist das Kupplungspedal betätigt, so wird gemäß 206 ein entsprechendes Flag FLAG KUPP auf den Wert 1 gesetzt, bei nicht betätigtem Kupplungspedal gemäß Schritt 208 auf den Wert 0. Ist das Fahrzeug nicht mit einem Handschaltgetriebe sondern mit einem Automatikgetriebe ausgestattet, so entfallen die

Schritte 204 bis 208.

Im Abfrageschritt 210 wird überprüft, ob das Anforderungssignal zur Einleitung der Hillholder-Funktion vorliegt. Dieses Signal stammt entweder von einer Fahrzeugstillstandserkennung, wobei vorzugsweise die den Stillstand kennzeichnende Marke überprüft wird und/oder von einem vom Fahrer betätigbaren Tastschalter. Liegt ein derartiges Anforderungssignal vor, wird gemäß Schritt 212 das wenigstens ein Ventil zum Einschließen des Bremsdrucks angesteuert, für den Fall daß kein Anforderungssignal vorliegt gemäß Schritt 212 das Ventil derart angesteuert, daß der Bremsdruck in ausgewählten Radbremsen nicht eingeschlossen wird. Nach den Schritten 212 und 214 wird der Programmteil beendet und zu gegebener Zeit wiederholt.

Ergab Schritt 202, daß das Bremspedal nicht mehr betätigt ist, so wird gemäß Schritt 216 überprüft, ob die Marke für die betätigte Kupplung vorliegt, d. h. ob FLAG KUPP den Wert 1 aufweist. Ist dies der Fall, wird mit Schritt 204 fortgefahren, im gegenteiligen Fall mit Schritt 214.

Das in Fig. 2 beschriebene Ausführungsbeispiel wird bei Fahrzeugen mit Handschaltgetriebe angewendet. Bei Automatikgetrieben entfallen die Schritte 204, 206, 208 und 216. In diesem Fall wird die Hillholder-Funktion durch Betätigen des Bremspedals eingeschaltet, durch Lösen des Bremspedals unabhängig vom Fahrzeugzustand abgeschaltet.

Das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel der Hillholder-Funktion ist in Fig. 3 anhand von Zeitdiagrammen verdeutlicht. Dabei zeigt Fig. 3a den zeitlichen Verlauf des Bremspedalschaltersignals, Fig. 3b den Verlauf der Kupplungsbetätigung, Fig. 3c den Verlauf der Fahrzeuggeschwindigkeit und Fig. 3d den Zustand wenigstens eines Ventils, das das Einschließen des Bremsdrucks in die Radbremsen bewirkt.

Zum Zeitpunkt t0 betätigt der Fahrer das Bremspedal. Die Fahrzeuggeschwindigkeit wird dann bis zum Zeitpunkt t1 auf den Wert 0 reduziert. Durch den dann vorliegenden Fahrzeugstillstand wird ein Anforderungssignal für die Hillholder-Funktion erzeugt, was zur Ansteuerung des Ventils zum Zeitpunkt t1 führt. Zum Zeitpunkt t2 löst der Fahrer die Bremse, was zu einem Öffnen des Ventils durch entsprechende Ansteuerung zum Zeitpunkt t2 führt. Danach kann das Fahrzeug rollen. Zum Zeitpunkt t3 betätigt der Fahrer das Bremspedal erneut. Das Fahrzeug kommt dann zum Zeitpunkt t4 zum Stillstand, was wieder zur Ansteuerung des Ventils führt. Zum Zeitpunkt t5 betätigt der Fahrer zum Anfahren die Kupplung (vgl. Fig. 3b). Mit Lösen des Bremspedals zum Zeitpunkt t6 wird dann die Haltefunktion von der Kupplungspedalbetätigung übernommen. Zum Zeitpunkt t7 fährt das Fahrzeug unter Lösen der Kupplung an. Daher wird zum Zeitpunkt t7 bei Beendigung der Betätigung des Kupplungspedals das Ventil im Sinne eines Bremsdruckabbaus angesteuert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Bremsanlage eines Fahrzeugs, wobei in wenigstens einem Betriebszustand bei betätigtem Bremspedal Bremskraft an wenigstens einem Rad des Fahrzeugs unabhängig vom Ausmaß der Pedalbetätigung gehalten wird, dadurch gekennzeichnet, daß bei Lösen des Bremspedals die Bremskraft an diesem wenigstens einem Rad wieder abgebaut wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß das der wenigstens eine Betriebszustand bei Fahrzeugstillstand und/oder bei einem entsprechenden Schaltignal des Fahrers vorliegt.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei gleichzeitiger Betätigen der Kupplung vor Lösen des Bremspedals das Halten der Bremskraft abhängig von der Kupplungspedalbetätigung erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremskraft abgebaut wird, wenn das Kupplungspedal gelassen wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem wenigstens einen Betriebszustand der aufgebaute Bremsdruck in wenigstens einer Radbremse eingesperrt oder erhöht wird.

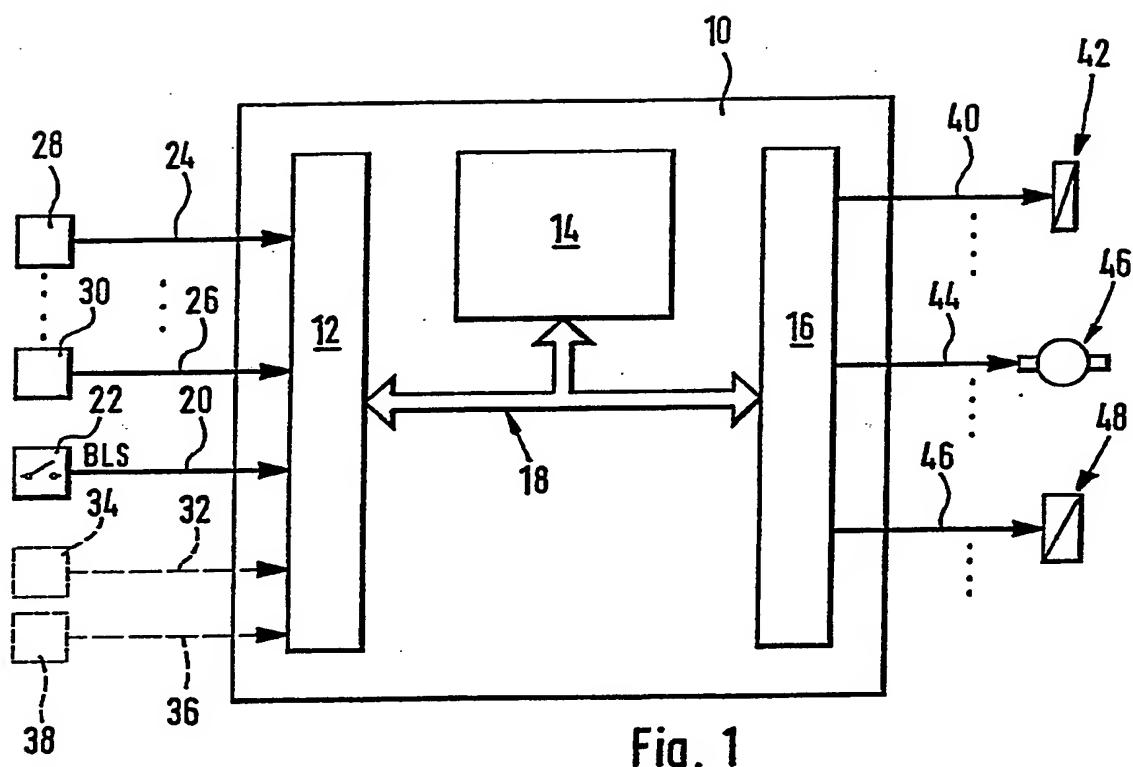
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsanlage eine hydraulische Bremsanlage ist, mit deren Hilfe wenigstens eine Antriebsschlupfregelung durchgeführt werden kann, wobei ein Schaltelement das zur Antriebsschlupfregelung umschaltbare Umschaltventil ist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremskraft an allen oder nur an ausgewählten Radbremsen gehalten wird.

8. Vorrichtung zur Steuerung der Bremsanlage eines Fahrzeugs, mit einer Steuereinrichtung zur Steuerung der Bremsanlage, die bei betätigtem Bremspedal in wenigstens einem vorgegebenen Betriebszustand die Bremskraft an wenigstens einer Radbremse hält unabhängig vom Ausmaß der Pedalbetätigung, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung bei Lösen des Bremspedals das die Bremskraft wieder abbaut.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



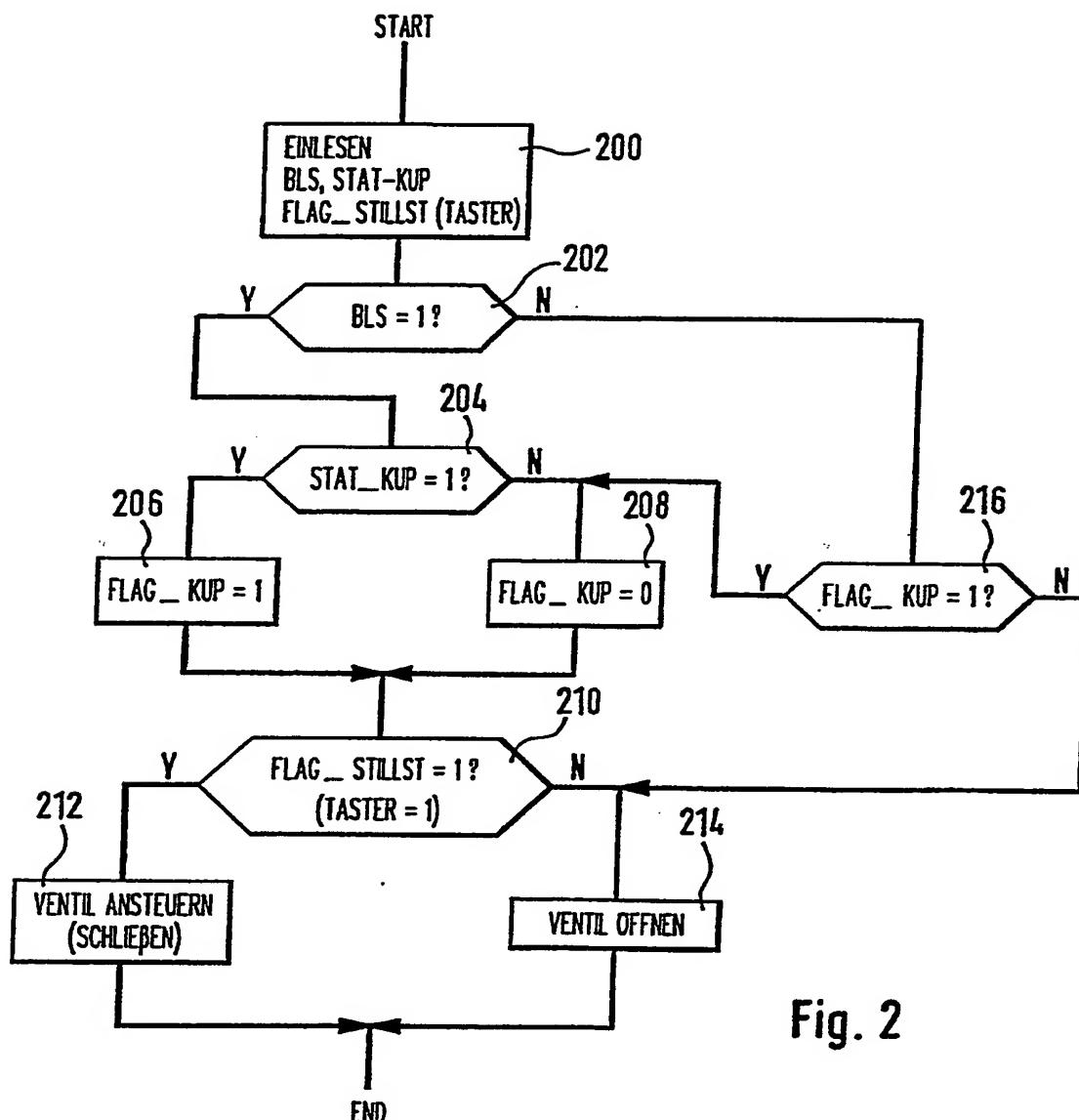


Fig. 2

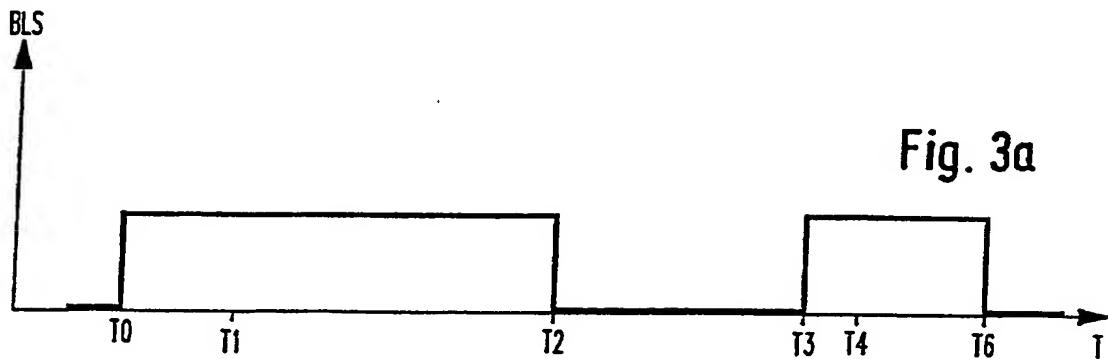


Fig. 3a

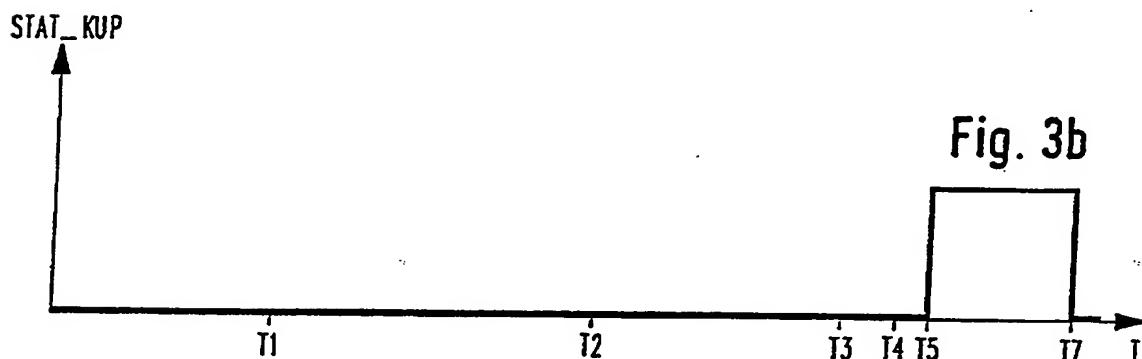


Fig. 3b

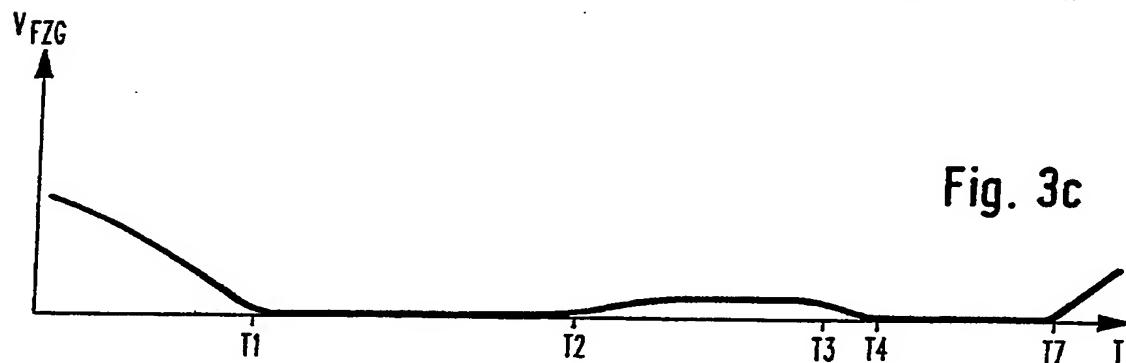


Fig. 3c

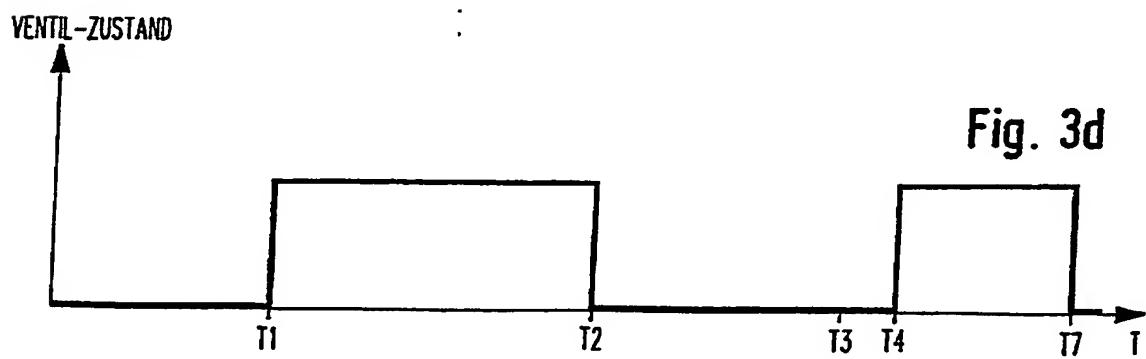


Fig. 3d